

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-038517

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(51)Int.Cl.

G03B 27/32
G03C 1/498
G03D 13/00
H04N 1/401

(21)Application number : 09-198206

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.1997

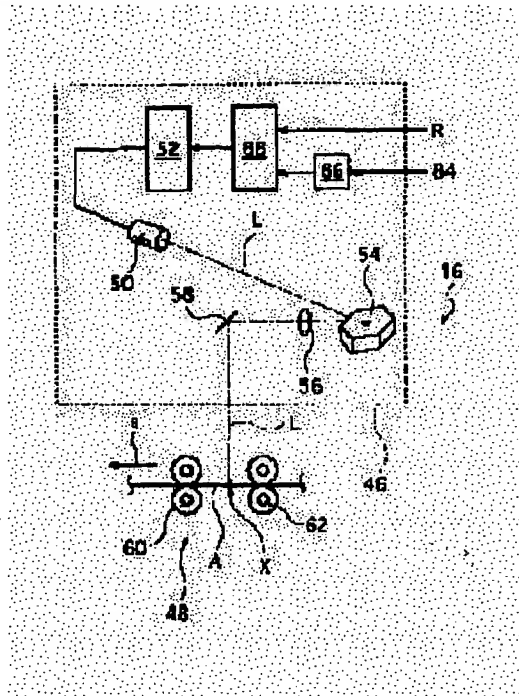
(72)Inventor : AGANO TOSHITAKA

(54) SHADING CORRECTION METHOD AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent shading from being caused by the temperature irregularity of thermal developing and to stably record a high-quality image without density irregularity by producing the shading correction data of every pixel and executing the image exposure of a photosensitive thermal developing and recording material based on image data corrected by using the shading correction data when a hard copy is formed.

SOLUTION: By a condition calculation part 86, the shading correction data for correcting the density irregularity, that means, the shading caused by the irregularity of the thermal developing occurring when the surface temperature of a heating drum becomes irregular is calculated. By a data processing part 88, the shading correction data of the corresponding pixel is received from the calculation part 86 and the image data is corrected, that means, the shading is corrected according to the received shading correction data. Thus, the high-quality image without the density irregularity, that means, the shading caused by the temperature irregularity of the heating drum is stably formed by being exposed by executing the shading correction of the image data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(11)特許出願公開番号

特開平11-38517

(43)公開日 平成11年(1999)2月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

G 0 3 B 27/32

G O 3 B 27/32

Z

G O 3 C 1/498

G O 3 C 1/498

G O 3 D 13/00

G O 3 D 13/00

A

H04N 1/401

H04N 1/40

101A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平9-198206

(22)出願日 平成9年(1997)7月24日

(71)出題人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 發明者 阿智野 俊孝

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 宮

士写真フィルム株式会社内

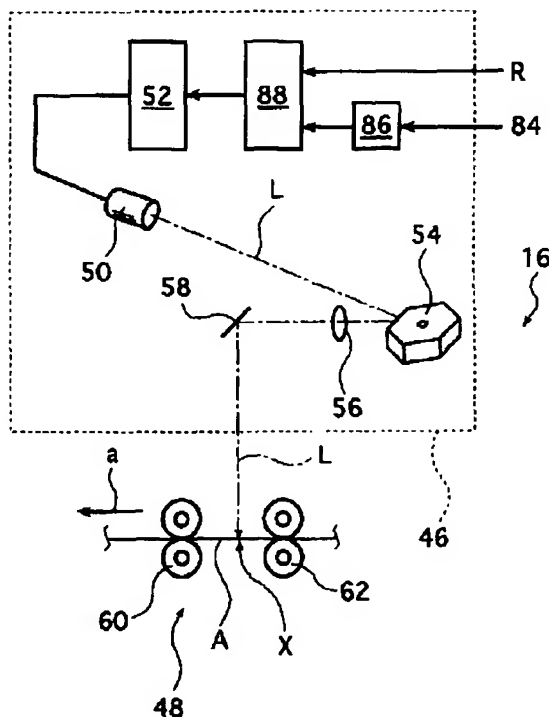
(74) 代理人 弁理士 渡辺 望稔

(54)【発明の名称】 シェーディング補正方法および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】感光性熱現像記録材料を用いた画像形成において、熱現像の温度ムラに起因するシェーディングを防止し、高画質な画像を安定して記録できるシェーディング補正方法、およびこれを利用する画像形成装置を提供する。

【解決手段】記録材料の全面を一樣露光してベタ潜像を記録し、熱現像手段によってベタ潜像を記録された記録材料を熱現像して画像を形成し、形成された画像の濃度を測定して各画素毎のシェーディング補正データを作成し、ハードコピーの作成時に、シェーディング補正データを用いて補正した画像データで記録材料を一樣露光することにより、前記課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】感光性熱現像記録材料を画像データに応じて像様露光して潜像を記録し、潜像が記録された感光性熱現像記録材料を熱現像手段で熱現像して、画像が形成されたハードコピーを作成する、感光性熱現像記録材料を用いた画像形成におけるシェーディング補正方法であって、

感光性熱現像記録材料の全面を一樣露光してベタ潜像を記録し、前記熱現像手段によって前記ベタ潜像を記録された感光性熱現像記録材料を熱現像して画像を形成し、形成された画像の濃度を測定して各画素毎のシェーディング補正データを作成し、

ハードコピーの作成時に、前記シェーディング補正データを用いて補正した画像データで感光性熱現像記録材料を像様露光して、前記熱現像手段によって熱現像を行うことを特徴とするシェーディング補正方法。

【請求項2】前記ベタ潜像を記録された感光性熱現像記録材料の熱現像および前記ハードコピー作成時における熱現像を、前記熱現像手段の温度分布を略一定化した後に行う請求項1に記載のシェーディング補正方法。

【請求項3】画像データ供給源から供給された画像データに応じて感光性熱現像記録材料を像様露光して潜像を記録する画像露光部と、前記潜像を記録された感光性熱現像記録材料を熱現像する熱現像部と、前記熱現像部で現像された感光性熱現像記録材料の画像濃度を測定するセンサと、前記画像露光部によって感光性熱現像記録材料の全面を一樣露光してベタ潜像を記録して、前記熱現像部によって熱現像された前記ベタ潜像を記録された感光性熱現像記録材料の画像濃度を前記センサによって測定し、この濃度測定結果から各画素毎のシェーディング補正データを作成する補正データ作成部と、前記補正データ作成部で作成されたシェーディング補正データによって、前記画像データ供給源から供給された画像データを補正するデータ補正手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】前記熱現像部が、温度分布が略一定となった後に潜像を記録された感光性熱現像記録材料を熱現像する請求項3に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、感光性熱現像（熱発色）記録材料を用いた画像形成におけるシェーディング補正の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来より、超音波診断、CT診断、MRI診断、X線診断等により撮影された画像は、銀塩写真感光材料に記録されてハードコピーとされている。しかしながら、銀塩写真感光材料は、高画質な画像を得られ

る反面、発色現像、定着漂白、水洗等の湿式の現像処理を必要とするため、現像処理に時間と手間がかかり、また、現像機（プロセッサ）の保守にも手間がかかるという面もあり、湿式の現像処理を必要としない画像形成方法によるハードコピーの出力が望まれている。

【0003】湿式の処理が不要な画像形成方法として、感熱画像記録が知られている。周知のように、感熱画像記録は、発熱素子が一方（主走査方向）に配列されたグレーズを有するサーマルヘッドを用い、グレーズを感熱記録材料に押圧した状態で、両者を前記主走査方向と直交する方向に相対的に移動しつつ、記録画像に応じて各発熱素子を発熱することにより、感熱記録材料に画像記録を行う。このような感熱記録画像の画質は、近年大幅に向上しており、最近では、従来より利用されている超音波診断画像の記録に加え、CT診断、MRI診断、X線診断等の大型かつ高画質な画像が要求される用途への利用も検討されている。しかしながら、記録密度や階調再現性等の点では、やはり、銀塩写真感光材料を光ビーム等で露光して形成した画像が有利である。

【0004】このような問題点を解決した画像形成方法として、感光性熱現像記録材料を用いた画像記録が注目されている。感光性熱現像記録材料とは、露光および加熱により発色、もしくは、露光によって発色を停止して加熱により発色する記録材料であって、光ビーム等によって感光性熱現像記録材料を像様露光して潜像を形成し、露光済の感光材料を加熱することにより、露光部もしくは非露光部を発色させ、画像が記録されたハードコピーを得ることができる。このような感光性熱現像記録材料を用いた画像記録によれば、光ビーム走査露光等を利用した高精細な高画質画像を、湿式の現像処理を行うことなく形成することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような感光性熱現像記録材料（以下、記録材料とする）を用いた画像形成における熱現像は、通常、ヒータ等を用いて記録材料を加熱することによって行われる。具体的な一例としては、ハロゲンランプ等のヒータを内蔵するドラムと、このドラムに2/3周程度巻き掛かるドラムに従動するエンドレスベルトとを用い、ドラムを回転して、記録材料をドラムとエンドレスベルトとの間に挿入して搬送して逆端より排出することにより、所定温度で所定時間の加熱を行って熱現像を行う方法が例示される。

【0006】このような記録材料を用いた画像形成において、画像の画質低下の原因の一つとして、熱現像の温度ムラに起因するシェーディングが挙げられる。前述のように、熱現像は加熱したドラム等に記録材料を密着させることによって行われているが、ドラムを加熱するヒータ等の熱源は熱分布を有するのが通常であるため、ドラムの表面温度を全面的に完全に均一にすることは困難であり、温度ムラ（温度分布）、特に、ドラムの軸方向

に温度ムラが生じてしまう。また、熱現像の熱は記録材料によって奪われ、ドラムの表面温度は低下するが、この表面温度の低下も全面で均一ではなく、その結果、特に、記録材料の搬送方向に温度ムラが生じてしまう。そのため、記録材料の全面を均一な温度で熱現像することができず、熱現像の程度の違いによって画像濃度ムラ、いわゆるシェーディングが生じ、画質が低下してしまう。

【0007】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、感光性熱現像記録材料を用いた画像記録において、熱現像の温度ムラに起因するシェーディングを防止し、濃度ムラ等のない高画質な画像を安定して記録することができるシェーディング補正方法、およびこのシェーディング補正方法を利用する画像形成装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明のシェーディング補正方法は、感光性熱現像記録材料を画像データに応じて像様露光して潜像を記録し、潜像が記録された感光性熱現像記録材料を熱現像手段で熱現像して、画像が形成されたハードコピーを作成する、感光性熱現像記録材料を用いた画像形成におけるシェーディング補正方法であって、感光性熱現像記録材料の全面を一樣露光してベタ潜像を記録し、前記熱現像手段によって前記ベタ潜像を記録された感光性熱現像記録材料を熱現像して画像を形成し、形成された画像の濃度を測定して各画素毎のシェーディング補正データを作成し、ハードコピーの作成時に、前記シェーディング補正データを用いて補正した画像データで感光性熱現像記録材料を像様露光して、前記熱現像手段によって熱現像を行うことを特徴とするシェーディング補正方法を提供する。

【0009】また、前記本発明のシェーディング補正方法において、前記ベタ潜像を記録された感光性熱現像記録材料の熱現像および前記ハードコピー作成時における熱現像を、前記熱現像手段の温度分布を略一定化した後に行うのが好ましい。

【0010】さらに、本発明の画像形成装置は、画像データ供給源から供給された画像データに応じて感光性熱現像記録材料を像様露光して潜像を記録する画像露光部と、前記潜像を記録された感光性熱現像記録材料を熱現像する熱現像部と、前記熱現像部で現像された感光性熱現像記録材料の画像濃度を測定するセンサと、前記画像露光部によって感光性熱現像記録材料の全面を一樣露光してベタ潜像を記録して、前記熱現像部によって熱現像された前記ベタ潜像を記録された感光性熱現像記録材料の画像濃度を前記センサによって測定し、この濃度測定結果から各画素毎のシェーディング補正データを作成する補正データ作成部と、前記補正データ作成部で作成されたシェーディング補正データによって、前記画像デー

タ供給源から供給された画像データを補正するデータ補正手段とを有することを特徴とする画像形成装置を提供する。

【0011】また、前記本発明の画像形成装置において、前記熱現像部が、温度分布が略一定となった後に潜像を記録された感光性熱現像記録材料を熱現像するのが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明のシェーディング補正方法および画像形成装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

【0013】図1に、本発明のシェーディング補正方法を実施する本発明の画像形成装置の一例の概略図を示す。図1に示される画像形成装置10（以下、形成装置10とする）は、CTやMRI等の医療用測定機によって測定された画像を可視像として再生したプリントを作成する、いわゆる医療用イメージャーとして好適に用いられる装置であって、PETフィルム等の支持体上に感光性熱現像性の画像形成層を形成してなる感光性熱現像記録材料A（以下、記録材料Aとする）を用い、MRI等の画像データ供給源Rから供給された画像データに応じて変調した光ビームLで、この記録材料Aを像様露光して潜像を記録した後、露光済の記録材料Aを加熱現像して発色させ、画像が形成されたハードコピーとして出力するものである。

【0014】本発明に用いられる記録材料Aは、露光による画像記録が可能な、熱現像（熱発色）タイプの記録材料が各種利用可能であるが、好適な記録材料として、以下に示すものが例示される。まず、支持体の一方の面に、バインダーの50%以上がラテックスで構成され、かつ有機銀塩および有機銀塩の還元剤を含有する画像形成層を有する記録材料（以下、第1の記録材料とする）が例示される。この第1の記録材料は、露光されることによって感光性ハロゲン化銀等の光触媒が潜像核を形成し、加熱されることによって、還元剤の作用でイオン化されている有機銀塩の銀が移動して、感光性ハロゲン化銀と結合して結晶銀となって発色し、画像を形成する。

【0015】第1の記録材料の画像形成層に含有される有機銀塩は、光に対して比較的安定であるが、露光された光触媒（感光性ハロゲン化銀の潜像など）および還元剤の存在下で、80℃以上に加熱された場合に銀画像を形成する銀塩で、必要に応じて、脱塩されたものであってもよい。このような有機銀塩としては、有機酸の銀塩、好ましくは炭素数が10～30の長鎖脂肪カルボン酸の銀塩、および配位子が4.0～10.0の錯安定定数を有する有機または無機銀塩の錯体が例示され、具体的には、ベヘン酸銀、アラキジン酸銀、ステアリン酸銀、オレイン酸銀、ラウリン酸銀、カブロン酸銀、ミリスチン酸銀、パルミチン酸銀、マレイン酸銀、フマル酸銀、酒石酸銀、リノール酸銀、酪酸銀、樟脳酸銀等が例

示される。

【0016】また、有機銀塩としては、メルカプト基またはチオン基を含む化合物の銀塩およびこれらの誘導体も好適に利用可能であり、具体的には、3-メルカプト-4-フェニル-1, 2, 4-トリアゾールの銀塩、2-メルカプトベンズイミダゾールの銀塩、2-メルカプト-5-アミノチアジアゾールの銀塩、S-アルキルチオグリコール酸の銀塩などのチオグリコール酸の銀塩、ジチオ酢酸の銀塩などのジチオカルボン酸の銀塩、チオアミドの銀塩、5-カルボキシル-1-メチル-2-フェニル-4-チオピリジンの銀塩、メルカプトトリアジンの銀塩、2-メルカプトベンズオキサゾールの銀塩等が例示される。

【0017】このような有機銀塩の形状としては、短軸と長軸を有する針状結晶が好ましく、具体的には、短軸0.01 μ m~0.2 μ m、長軸0.1 μ m~5 μ mがより好ましい。また、有機銀塩は単分散であることが好ましく、具体的には、短軸、長軸それぞれの長さの標準偏差を短軸、長軸それぞれで割った値の100分率が100%以下であるのが好ましい。

【0018】このような有機銀塩は、粒子サイズの小さい、凝集のない微粒子を得る目的で、ポリアクリル酸、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等の公知の分散剤を使用して、固体微粒子分散物とするのが好ましい。有機銀塩を固体微粒子分散化は、分散剤の存在下で、ボールミル、振動ボールミル等を用いた、公知の機械的な微粒子化分散方法によればよい。また、機械的な分散方法以外にも、pHコントロールすることで溶媒中に粗分散し、その後、分散助剤の存在下でpHを変化させて微粒子化させても良い。

【0019】有機銀塩の量は、銀量として0.1g/l~5g/lが好ましく、さらに好ましくは1g/l~3g/lである。

【0020】このような有機銀塩を還元する還元剤は、銀イオンを金属銀に還元する任意の物質が利用可能であり、好ましくは有機物質で、特願昭57-82829号、特開平6-3793号等の各公報、米国特許第5,464,738号明細書等に開示される、有機銀塩を利用する感光感熱記録材料に利用される公知の還元剤が各種利用可能である。具体的には、フェニルアミドオキシムなどのアミドオキシム； 4-ヒドロキシ-3, 5-ジメトキシベンズアルデヒドアジンなどのアジン； フェニルヒドロキサム酸などのヒドロキサム酸； エチル- α -シアノ-2-メチルフェニルアセテートなどの α -シアノフェニル酢酸誘導体； 2, 2'-ジヒドロキシ-1, 1'-ビナフチルなどのビス- β -ナフトール； 3-メチル-1-フェニル-5-ピラゾロンなどの5-ピラゾロン； ジメチルアミノヘキサソースレダクトンなどのレダクトン； 2, 6-ジクロロ-4-ベンゼンスルホンアミドフェノールなどのスルホンアミドフ

ェノール還元剤； 2, 2-ジメチル-7- α -ブチル-6-ヒドロキシクロマンなどのクロマン； 2, 6-ジメトキシ-3, 5-ジカルボエトキシ-1, 4-ジヒドロピリジンなどの1, 4-ジヒドロピリジン； ビス(2-ヒドロキシ-3- α -ブチル-5-メチルフェニル)メタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、4, 4-エチリデン-ビス(2- α -ブチル-6-メチルフェノール)、1, 1-ビス(2-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)-3, 5, 5-トリメチルヘキサシラン、2, 2-ビス(3, 5-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル)プロパンなどのビスフェノール； パルミチン酸1-アスコルビルなどのアスコルビン酸誘導体； トコフェロールなどのクロマノール等が例示され、特に、ビスフェノールおよびクロマノールは好適に用いられる。これ以外にも、フェニドン、ヒドロキノン、カテコール等の公知の写真現像剤も好ましく利用され、特に、ヒンダードフェノール還元剤が好ましい。

【0021】還元剤は、溶液、粉末、固体微粒子分散物等の方法で添加すればよい。なお、固体微粒子分散は公知の微細化手段(ボールミル、振動ボールミル等)で行われる。また、固体微粒子分散する際に分散助剤を用いてもよい。還元剤の量は、画像形成層を有する面の銀1molに対して5mol%~50mol%程度が好ましい。還元剤は、基本的に画像形成層に添加されるが、画像形成層を有する面のその他の層でも良く、この際には、銀1molに対して10mol%~50mol%と多めに使用することが好ましい。また、還元剤は現像時のみ有効に機能を持つように誘導化された、いわゆるプレカサザーであってもよい。

【0022】第1の記録材料の画像形成層には、露光されて光触媒となる物質、例えば、感光性ハロゲン化銀(以下、ハロゲン化銀とする)が含有される。ハロゲン化銀のハロゲン組成には限定はなく、塩化銀、塩臭化銀、臭化銀、ヨウ臭化銀、ヨウ塩臭化銀、ヨウ化銀のいずれであっても良いが、臭化銀およびヨウ臭化銀が好ましく用いられる。ハロゲン化銀の粒子径は、画像形成後の白濁を抑えるために0.20 μ m以下であるのが好ましく、特に立方体状粒子、平板状粒子が好ましい。

【0023】ハロゲン化銀粒子には、ロジウム、レニウム、ルテニウム、オスミウム、イリジウム、コバルト、水銀または鉄から選ばれる金属の錯体を少なくとも一種、銀1molに対し1nmol~10mmol程度含有されるのが好ましい。これらの金属錯体については、特開平7-22549号公報等に詳述される。なお、ハロゲン化銀中の金属錯体の含有相は、均一でも、コア部もしくはシェル部に高濃度に含有させてもよく、特に制限はない。

【0024】ハロゲン化銀粒子は、化学増感されているのが好ましい。化学増感の方法には特に限定はなく、例えば、硫黄増感法、セレン増感法、ジアシルテルリド類

やビス（オキシカルボニル）テルリド類等を用いたテル増感法、塩化金酸やカリウムクロロオーレート等を用いた貴金属増感法、アスコルビン酸や二酸化チオ尿素等を用いた還元増感法、硫黄増感法、セレン増感法、テル増感法等が例示される。また、乳剤のpHを7以上またはpAgを8.3以下に保持して熟成する方法、粒子形成中に銀イオンのシングリアディション部分を導入する方法による還元増感も利用可能である。

【0025】このようなハロゲン化銀の使用量は、有機銀塩1molに対して0.01mol～0.5molが好ましい。ハロゲン化銀と有機銀塩とを別々に調製した際における両者の混合方法および混合条件については、それぞれ調製終了したハロゲン化銀粒子と有機銀塩を高速攪拌機やボールミル、サンドミル、コロイドミル、振動ミル、ホモジナイザー等で混合する方法や、あるいは有機銀塩の調製中のいずれかのタイミングで調製終了したハロゲン化銀を混合して有機銀塩を調製する方法等が例示される。また、ハロゲン化銀の調整および有機銀塩との混合方法としては、有機銀塩の一部の銀を有機または無機のハロゲン化物でハロゲン化するいわゆるハライデーション法も好ましく用いられる。ここで用いる有機ハロゲン化物としてはN-ブロモスクシンイミド等のN-ハロゲノイミド、臭化テトラブチルアンモニウム等のハロゲン化4級窒素化合物などが例示され、無機ハロゲン化合物としては、臭化リチウムや沃化カリウム等のハロゲン化アルカリ金属、臭化アンモニウム等のハロゲン化アンモニウム、臭化カルシウム等のハロゲン化アルカリ土類金属、臭素や沃素等のハロゲン分子などが例示される。なお、ハライデーションする際のハロゲン化物の添加量は、有機銀塩1mol当たりハロゲン原子として1mmol～500mmolが好ましい。

【0026】第1の記録材料において、このような組成を有する画像形成層は、水不溶性疎水性ポリマーが微細な粒子として水溶性の分散媒中に分散してなるラテックスを、全バインダーの50wt%以上含有する。あるいはさらに、必要に応じて、他の層も同様の構成を有してもよい。ラテックスの分散状態としては、ポリマーが分散媒中に乳化されているもの、乳化重合されたもの、ミセル分散されたもの、あるいはポリマー分子中に部分的に親水的な構造を持ち分子鎖自身が分子状分散したものなどいずれでもよい。また、ラテックスは、通常の均一構造のラテックス以外にも、いわゆるコア/シェル型のラテックスでもよい。このようなラテックスについては「合成樹脂エマルジョン（奥田平、稲垣寛編集、高分子刊行会発行（1978）」、「合成ラテックスの応用（杉村孝明、片岡靖男、鈴木聡一、笠原啓司編集、高分子刊行会発行（1993）」、「合成ラテックスの化学（室井宗一著、高分子刊行会発行（1970）」などに記載されている。

【0027】このようなラテックスのポリマーとして

は、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ゴム系樹脂、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、ポリオレフィン樹脂等が例示される。ポリマーは、直鎖のポリマーでも枝分かれしたポリマーでもよく、また、架橋されていてもよい。また、ポリマーは、単一のモノマーが重合したいわゆるホモポリマーでも良いし、2種以上のモノマーが重合したコポリマーでも良い。コポリマーの場合はランダムコポリマーでもブロックコポリマーでも良い。ポリマーの分子量は数平均分子量で5000～1000000、好ましくは10000～100000程度が好ましい。分子量が小さすぎるものは感光層の力学強度が不十分であり、大きすぎるものは製膜性が悪く好ましくない。

【0028】このようなポリマーの具体例としては、メチルメタクリレート/エチルアクリレート/メタクリル酸コポリマー、メチルメタクリレート/2-エチルヘキシルアクリレート/スチレン/アクリル酸コポリマー、スチレン/ブタジエン/アクリル酸コポリマー、スチレン/ブタジエン/ジビニルベンゼン/メタクリル酸コポリマー、メチルメタクリレート/塩化ビニル/アクリル酸コポリマー、塩化ビニリデン/エチルアクリレート/アクリロニトリル/メタクリル酸コポリマー等が例示される。また、ポリマーとしては、各種の市販品も利用可能である。例えば、アクリル樹脂としては、ダイセル化学工業社製のセビアンA-4635等が、ポリエステル樹脂としては、大日本インキ化学社製のFINETEX ES650等が、ポリウレタン樹脂としては大日本インキ化学社製のHYDRAN AP10等が、ゴム系樹脂としては大日本インキ化学社製のLACSTAR 7310K等が、塩化ビニル樹脂としては日本ゼオン社製のG351等が、塩化ビニリデン樹脂としては旭化成工業社製のL502等が、ポリオレフィン樹脂としては三井石油化学社製のケミパールS124等が、それぞれ例示される。これらのポリマーは単独で用いてもよいし、必要に応じて2種以上ブレンドして用いても良い。

【0029】ラテックス中の分散粒子の平均粒径は1nm～50000nm、より好ましくは5nm～1000nm程度の範囲が好ましい。分散粒子の粒径分布に関しては特に制限は無く、広い粒径分布を持つ物でも単分散の粒径分布を持つ物でもよい。ラテックスの最低造膜温度（MFT）は-30℃～90℃、より好ましくは0℃～70℃が好ましい。

【0030】第1の記録材料の画像形成層は、前述のように、全バインダーの50wt%以上がラテックスで、特に、70wt%以上がラテックスである事が好ましい。また、この画像形成層には、必要に応じて、全バインダーの50wt%以下の範囲でゼラチン、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロースなどの親水性ポリマーを添加しても良

い。これらの親水性ポリマーの添加量は感光層の全バインダーの30wt%以下が好ましい。さらに、ラテックスの分散粒子(ポリマー)は、25℃・60%RHでの平衡含水率が、2wt%以下、より好ましくは1wt%以下の物である事が好ましい。

【0031】第1の記録材料の画像形成層もしくは画像形成層と同一面の他の層には、光学濃度の向上を目的として、色調剤として知られる添加剤を、好ましくは銀1mol当たり0.1mol%~50mol%程度含有してもよい。なお、色調剤は現像時のみ有効に機能を持つように誘導化されたプレカーサーであってもよい。色調剤としては、感光感熱記録材料に利用される公知のものが各種利用可能であり、具体的には、フタルイミド等のフタルイミド化合物； スクシンイミド等の環状イミド； N-ヒドロキシ-1, 8-ナフタルイミド等のナフタルイミド； コバルトヘキサミントリフルオロアセテート等のコバルト錯体； 3-メルカプト-1, 2, 4-トリアゾール等のメルカプタン； 4-(1-ナフチル)フトラジノン等のフトラジノン誘導体やその金属塩等が例示され、塗布液に、溶液、粉末、固体微粒子分散物等として添加される。

【0032】このような画像形成層を有する第1の記録材料においては、必要に応じて、画像記録層および/または他の層に、増感色素を、好ましくは、画像形成層のハロゲン化銀1mol 当たり 10^{-6} mol ~1mol 程度含有してもよい。増感色素としてはハロゲン化銀粒子に吸着した際、所望の波長領域でハロゲン化銀粒子を分光増感できるものであればいかなるものでも良く、例えば、シアニン色素、メロシアニン色素、コンプレックスシアニン色素、コンプレックスメロシアニン色素、ホロホーラーシアニン色素、スチリル色素、ヘミシアニン色素、オキソノール色素、ヘミオキソノール色素等を用いることができ、記録光の分光特性に適した分光感度を有する増感色素を選択すればよい。増感色素をハロゲン化銀乳剤中に添加せしめるには、それらを直接乳剤中に分散してもよく、あるいは、水、メタノール、エタノール、N, N-ジメチルホルムアミド等の単独もしくは混合溶媒に溶解して乳剤に添加してもよい。

【0033】第1の記録材料の画像記録層および/または他の層には、付加的なカブリや貯蔵中の感度低下の防止を目的として、カブリ防止剤、安定剤および安定剤前駆体等を含有してもよい。カブリ防止剤、安定剤および安定剤前駆体としては、米国特許第2, 131, 038号明細書等に記載のチアゾニウム塩、米国特許第2, 886, 437号明細書等に記載のアザインデン、米国特許第2, 728, 663号明細書等に記載の水銀塩、米国特許第3, 287, 135号明細書に記載のウラゾールなどがある。また、カブリ防止剤としては、特開昭50-119624号、特開平8-15809号等の各公報に開示される有機ハロゲン化合物も好適に利用される。

カブリ防止剤等は、塗布液に、溶液、粉末、固体微粒子分散物等として添加すればよい。

【0034】第1の記録材料の画像記録層および/または他の層には、高感度化やカブリ防止を目的として安息香酸類を含有しても良い。安息香酸類としては、安息香酸誘導体が各種利用可能であるが、好ましい例として、米国特許第4, 787, 939号、特願平8-151242号の各明細書等に記載された化合物が挙げられ、塗液に、粉末、溶液、微粒子分散物として添加される。安息香酸類の添加量としてはいかなる量でも良いが、銀1mol 当たり1 μ mol ~2mol 程度が好ましい。

【0035】第1の記録材料の画像記録層および/または他の層には、現像の抑制あるいは促進、分光増感効率の向上、現像前後の保存性の向上等を目的として、メルカプト化合物、シスルフィド化合物、チオン化合物を含有してもよい。メルカプト化合物を使用する場合、いかなる構造のものでも良いが、Ar-SM、Ar-S-S-Arで表されるものが好ましい(式中、Mは水素原子またはアルカリ金属原子であり、Arは窒素、イオウ、酸素、セレン、テルルを1以上有する芳香環あるいは縮合芳香環である)。具体的には、2-メルカプトベンズイミダゾール、2-メルカプトベンズオキサゾール、2-メルカプトベンゾチアゾール、4, 5-ジフェニル-2-イミダゾールチオール、2-メルカプトイミダゾール等が例示される。メルカプト化合物の添加量は、銀1mol 当たり0.001mol ~1mol 程度が好ましい。

【0036】また、第1の記録材料の画像記録層および/または他の層は、色調改良、イラジエーション防止等を目的として、各種の染料や顔料を含有してもよい。染料および顔料はいかなるものでもよいが、例えばカラーインデックス記載の顔料や染料があり、具体的にはピラゾロアゾール染料、アントラキノン染料、アゾ染料、アゾメチン染料、オキソノール染料、カルボシアニン染料、スチリル染料、トリフェニルメタン染料、インドアニリン染料、インドフェノール染料、フクロシアニン等の有機顔料、無機顔料などが挙げられ、溶液、乳化物、固体微粒子分散物として、あるいは高分子媒染剤に媒染されて、塗布液に添加される。これらの化合物の使用量は目的の吸収量によって決められるが、一般的に11当たり1 μ g ~1g程度である。

【0037】さらに、第1の記録材料の画像記録層および/または他の層には、これらの成分以外にも、可塑剤および潤滑剤(例えば、米国特許第2, 960, 404号明細書に記載された種類のグリセリンおよびジオール)、超硬調化剤(例えば、特願平8-148116号明細書に記載のヒドラジン誘導体)、硬調化促進剤(例えば、特願平8-132836号明細書に記載のオニウム塩類)、硬膜剤(例えば、特開平6-208193号公報などに記載されているポリイソシアネート類)等を含有してもよい。

【0038】第1の記録材料は、画像形成層の他に各種の層を有してもよい。例えば、画像形成層の保護や付着防止などの目的で保護層を設けることができる。保護層は、付着防止材料から形成され、例えば、ワックス、シリカ粒子、スチレン含有エラストマー性ブロックコポリマー（スチレン-ブタジエンスチレン等）、酢酸セルロース、セルロースアセテートブチレート、セルロースプロピオネート等が利用される。

【0039】また、アンチハレーション層を設けてもよい。アンチハレーション層は所望の波長範囲での最大吸収が0.3〜2で、かつ処理後の可視領域における吸収が0.001〜0.5であるのが好ましい。ハレーション防止染料を使用する場合、この染料は波長範囲で目的の吸収を有し、処理後に可視領域での吸収が充分少なく、アンチハレーション層の好ましい吸光度スペクトルの形状が得られればいかなる化合物でも良い。例えば、以下に挙げるものが開示されているが本発明はこれに限定されるものではない。単独の染料としては特開平7-11432号や同7-13295号の各公報に開示される化合物等が例示され、処理で消色する染料としては特開昭52-139136号、特開平7-199409号の各公報に開示される化合物等が例示される。

【0040】また、第1の記録材料は、支持体の一方の側に画像形成層を有し、他方の側にバック（コート）層を有するのが好ましい。バック層には、搬送性改良のためにマツト剤を添加しても良い。マツト剤は、一般に水に不溶性の有機または無機化合物の微粒子である。有機化合物としては、水分散性ビニル重合体の例としてポリメチルアクリレート、メチルセルロース、カルボキシ澱粉、カルボキシニトロフェニル澱粉等が好ましく例示され、無機化合物としては、二酸化珪素、二酸化チタン、二酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、硫酸バリウム等が好ましく例示されるマツト剤の大きさや形状に特に限定はないが、0.1 μ m〜30 μ mの粒径のものをを用いるのが好ましい。また、バック層のマツト度としてはベック平滑度が250秒〜10秒が好ましい。

【0041】バック層を形成するバインダーとしては、好ましくは、無色で、透明または半透明の各種の樹脂が利用可能であり、例えば、ゼラチン、アラビアゴム、ポリビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルロース、セルロースアセテート、セルロースアセテートブチレート、カゼイン、デンプン、ポリ（メタ）アクリル酸、ポリメチルメタクリル酸、ポリ塩化ビニル等が例示される。また、バック層は、所望の波長範囲での最大吸収が0.3〜2であることが好ましく、必要に応じて、前述のアンチハレーション層で利用されるハレーション防止染料を添加してもよい。

【0042】さらに、バック層側の面には、米国特許第4,460,681号や同4,374,921号等の各明細書に開示される、裏面抵抗性加熱層（backside res

istive heating layer）を有してもよい。

【0043】さらに、第1の記録材料には、これらの層以外も、可溶性塩（例えば塩化物、硝酸塩等）を用いた帯電防止または導電性層、蒸着金属層、米国特許第2,861,056号明細書に開示されるイオン性ポリマーを含む層、米国特許第3,428,451号明細書に開示される不溶性無機塩を含む層等を有してもよい。

【0044】本発明に利用される好適な記録材料Aの別の例としては、さらに、以下に示すものが例示される。この記録材料（以下、第2の記録材料とする）は、画像形成層が、熱応答性マイクロカプセルに内包された電子供与性の無色染料と、熱応答性マイクロカプセルの外に、同一分子内に電子受容部と重合性ビニルモノマー部とを有する化合物、および光重合開始剤を含む記録材料である。

【0045】また、別の記録材料（以下、第3の記録材料とする）として、画像形成層が、熱応答性マイクロカプセルに内包された電子供与性の無色染料と、熱応答性マイクロカプセルの外に、電子受容性化合物、重合性ビニルモノマー、および光重合開始剤を含む記録材料も例示される。

【0046】これら第2および第3の記録材料は、露光により、熱応答性マイクロカプセルの外にある組成物（以下、これを光硬化性組成物とする）が硬化して固定化され、加熱によって、移動性を有する（固定化されていない）、前記電子受容部と重合性ビニルモノマー部とを有する化合物もしくは電子受容性化合物が画像形成層内を移動して、マイクロカプセル内の電子供与性の無色染料を発色させて画像を形成する記録材料である。なお、両記録材料は、本出願人による特願平8-333724号明細書に詳述される。

【0047】第2の記録材料の光硬化性組成物に用いられる、同一分子内に電子受容部と重合性ビニルモノマー部とを有する化合物とは、一分子中に電子受容性基とビニル基とを含有する化合物である。具体的には、スチレンスルホニルアミノサリチル酸、ビニルベンジルオキシフタル酸、 β -（メタ）アクリロキシエトキシサリチル酸亜鉛、ビニロキシエチルオキシ安息香酸、 β -（メタ）アタクリロキシエチルオルセリネート、 β -（メタ）アクリロキシエトキシフェノール、 β -（メタ）アクリロキシエチル β -レゾルシネート、ヒドロキシスチレンスルホン酸-N-エチルアミド、 β -（メタ）アクリロキシプロピル-p-ヒドロキシベンゾエート、（メタ）アクリロキシメチルフェノール、（メタ）アクリルアミドプロパンスルホン酸、 β -（メタ）アクリロキシエトキシジヒドロキシベンゼン、 γ -スチレンスルホニルオキシ β -（メタ）アクリロキシプロパンカルボン酸、 γ -（メタ）アクリロキシプロピル α -ヒドロキシエチルオキシサリチル酸、 β -ヒドロキシエトキシカルボニルフェノール、3,5-ジスチレンスルホ

ン酸アミドフェノール、(メタ)アクリロキシエトキシフタル酸、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリロキシエトキシヒドロキシナフトエ酸、 β -(メタ)アクリロキシエチル-p-ヒドロキシベンゾエート、 β' -(メタ)アクリロキシエチル- β -レゾルシネート、 β -(メタ)アクリロキシエチルオキシカルボニルヒドロキシ安息香酸等や、これらの金属塩例えば亜鉛塩を好ましく用いることができる。

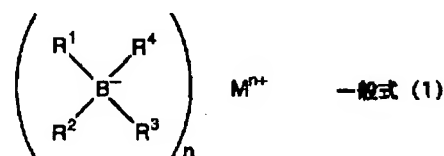
【0048】上記化合物は、第3の記録材料の光硬化性組成物の重合性ビニルモノマーとしても好適に利用可能である。また、第3の記録材料で用いられる重合性ビニルモノマーとしては、これ以外にも、分子内に少なくとも1個のビニル基を有するモノマーが各種利用可能であり、例えば、(メタ)アクリル酸およびその塩、(メタ)アクリル酸エステル類、(メタ)アクリルアミド類； 無水マレイン酸、マレイン酸エステル類； イタコン酸、イタコン酸エステル類； スチレン類； ビニルエーテルおよびエステル類； N-ビニル複素環類；

アリルエーテルおよびエステル類等を用いることができる。特に、分子内に複数のビニル基を有するモノマーが好ましく、例えば、多価アルコール類の(メタ)アクリル酸エステル、多価フェノール類、ビスフェノール類の(メタ)アクリル酸エステル、(メタ)アクリレート末端エポキシ樹脂、(メタ)アクリレート末端ポリエステル類がある。具体的には、エチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパンジアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヒドロキシペンタアクリレート、ヘキサジオール-1,5-ジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート等が例示される。これらのモノマーは、分子量が約100~約5000程度のものが好ましく用いられる。

【0049】第2および第3の記録材料に用いられる光重合開始剤は、前記ビニルモノマーの光重合を開始し得る化合物であって、好ましくは、緑色、赤色~赤外吸収色素と併用したときに、この波長領域に感度を有し、光照射によりラジカルを発生するとされる(特開昭62-143044号公報参照)有機ボレート塩化合物、より好ましくはカチオン性色素の有機ボレート塩を挙げることができる。有機ボレート塩は、照射されたレーザー光に応じてラジカルを発生し、このラジカルが前記ビニルモノマー部の重合を開始させる。

【0050】この有機ボレート塩としては、下記一般式(1)で表される化合物が用いられる。

【化1】

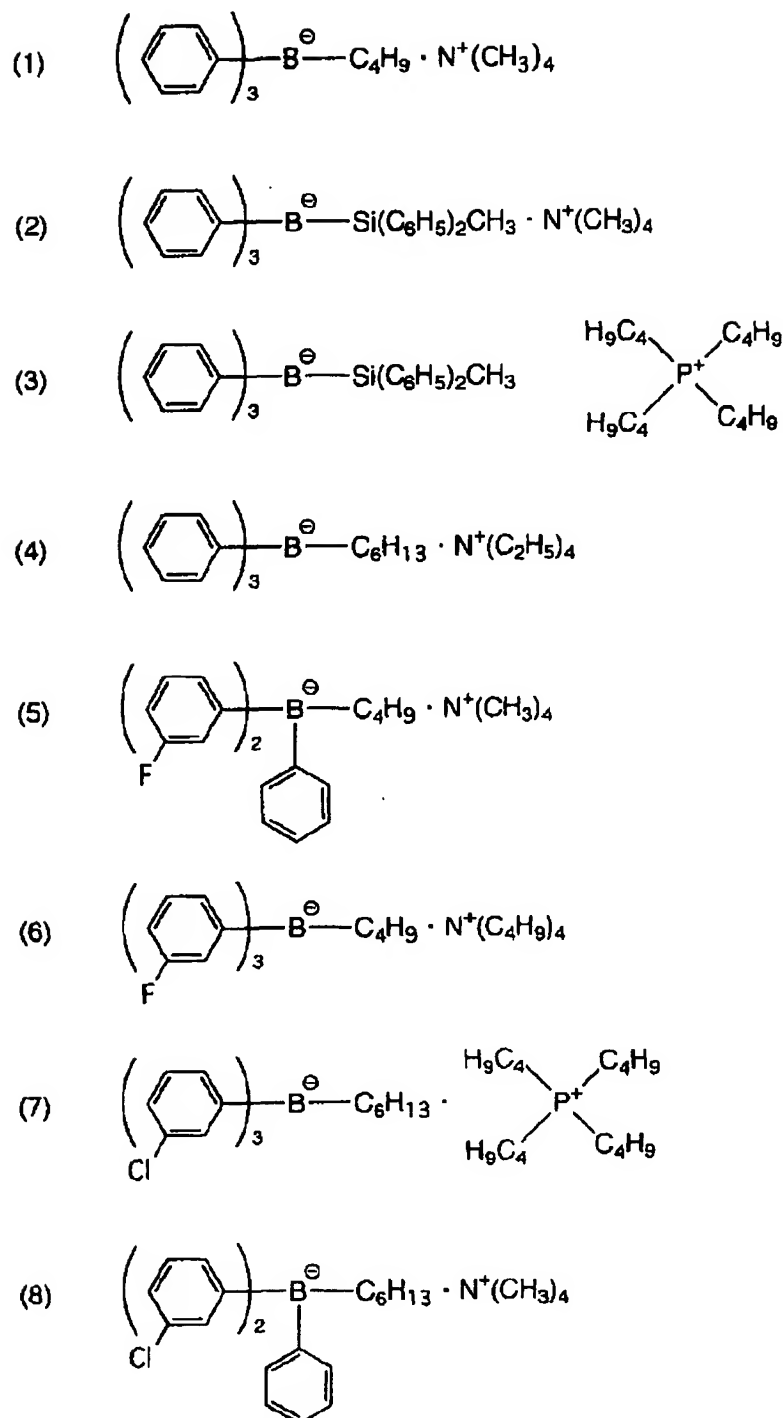


【0051】上記一般式(1)において、Mは、アルカリ金属原子、第4級アンモニウム、ピリジニウム、キノリニウム、ジアゾニウム、モルホリニウム、テトラゾリウム、アクリジニウム、ホスホニウム、スルホニウム、オキソスルホニウム、硫黄、酸素、炭素、ハロゲンウム、Cu、Ag、Hg、Pd、Fe、Co、Sn、Mo、Cr、Ni、As、Seから選択されるカチオンを、nは1~6の整数を、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 はそれぞれ、ハロゲン原子、置換または未置換のアルキル基、置換または未置換のアルケニル基、置換または未置換のアルキニル基、脂環基、置換または未置換のアリール基、置換または未置換のアルカリール基、置換または未置換のアリーロキシシル基、置換または未置換のアラルキル基、置換または未置換の複素環基、置換または未置換のシリル基を表す。ここで、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は互いに同一でも異なってもよく、これらのうち2個以上の基が結合して環状構造をとってもよい。

【0052】上記一般式(1)において、ボレートアニオンとしては、テトラエチルボレート、トリイソブチルメチルボレート、ジ-n-ブチル-ジ-m-ブチルボレート、テトラフェニルボレート、テトラ-p-クロロフェニルボレート、トリ-m-クロロフェニル-n-ヘキシルボレート、トリフェニルエチルボレート、トリメチルブチルボレート、トリトリルイソプロピルボレート、トリフェニルベンジルボレート、テトラフェニルボレート、テトラベンジルボレート、トリフェニルフェネチルボレート、トリフェニル-p-クロロベンジルボレート、トリフェニルエチニルトリブチルボレート、ジ(α -ネフチル)-ジプロピルボレート、トリフェニルシリルトリフェニルボレート、トリトリルシリルフェニルボレート、トリ-n-ブチル(ジメチルフェニルシリル)ボレート等が例示される。

【0053】以下に、一般式(1)で示される有機ボレート塩の一例を示す。

【化2】



【0054】記録光L等の光吸収効率を高めるために、この一般式(1)で示される有機ボレート塩は、分光増感色素として、緑色～赤色域および赤外吸収色素と併用されるのが好ましい。特に、最大吸収波長を500nm～1100nmの波長領域に有する有機カチオン性色素が好ましく利用され、具体的には、カチオン性メチン色素、カチオン性カルボニウム色素、カチオン性キノイミン色素、カチオン性インドリン色素、カチオン性スチリル色素が挙げられる。より具体的には、カチオン性のメチン色素としては、ポリメチン色素、シアニン色素、アゾ

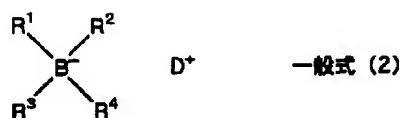
メチン色素、さらに好ましくはシアニン、カルボシアニン、ジカルボシアニン、トリカルボシアニン、ヘミシアニン等が、カチオン性のカルボニウム色素としては、トリアリールメタン色素、キサントン色素、アリクジン色素、更に好ましくはローダミン等が、カチオン性のキノイミン色素としては、好ましくはアジン色素、オキサジン色素、チアジン色素、キノリン色素、チアゾール色素等から選ばれた色素が挙げられ、これらは一種又は二種以上を組み合わせ用いることができる。

【0055】光重合開始剤としては、より好ましくは、

下記一般式(2)で表されるカチオン性色素の有機ボレート塩が利用される。

【0056】

【化3】



【0057】上記一般式(2)において、 D^+ はカチオン性色素を表し、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は、ハロゲン原子、置換または未置換のアルキル基、置換または未置換のアリール基、置換または未置換のアラルキル基、置換または未置換のアルカリール基、置換または未置換のアルケニル基、置換または未置換のアルキニル基、置換または未置換のアリーロキシシル基、置換または未置換のアリサイクリック基、置換または未置換の複素環基、置換または未置換のアリル基、置換または未置換のシリル基、脂環基から選ばれる基である。また、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は互いに同一でも異なってもよく、これらのうち2個以上の基が結合して環状構造をとってもよい。

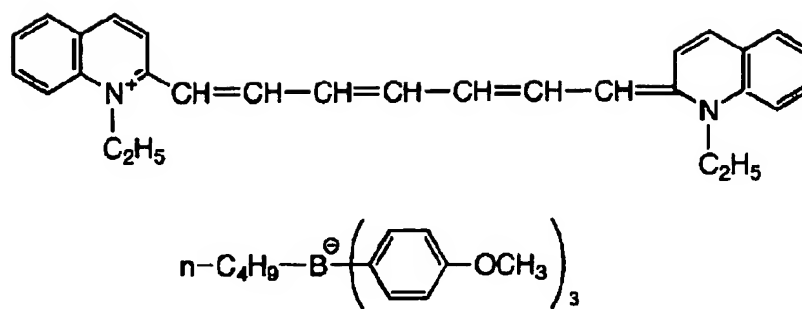
【0058】上記一般式(2)において、 D^+ で表され

るカチオン性色素は分光増感色素として作用するものであり、500nm以上の波長領域、特に550nm~1100nmの波長領域に吸収ピークを有する有機カチオン性色素が好ましく例示される。具体的には、カチオン性メチン色素、カチオン性カルボニウム色素、カチオン性キノニン色素、カチオン性インドリン色素、カチオン性スチリル色素が挙げられ、より具体的には、カチオン性のメチン色素としては、好ましくはポリメチン色素、シアニン色素、アゾメチン色素、更に好ましくはシアニン、カルボシアニン、ジカルボシアニン、トリカルボシアニン、ヘミシアニン等が、カチオン性のカルボニウム色素としては、好ましくはトリアリールメタン色素、キサンテン色素、アリクジン色素、更に好ましくはローダミン等が、カチオン性のキノニン色素としては、好ましくはアジン色素、オキサジン色素、チアジン色素、キノリン色素、チアゾール色素等から選ばれた色素が挙げられる。また、ボレートアニオンとしては、前記一般式(1)と同じものが好適に例示される。

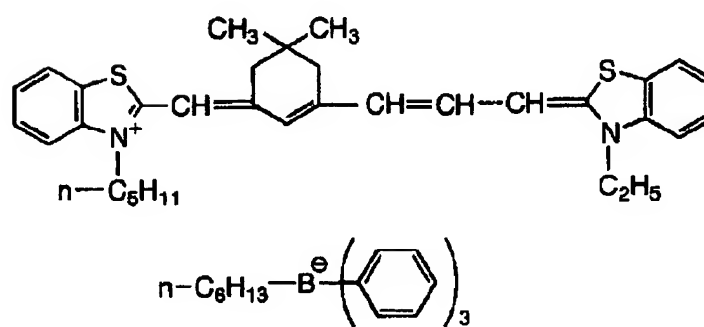
【0059】以下に、一般式(2)で示されるカチオン性色素の有機ボレート塩の一例を示す。

【化4】

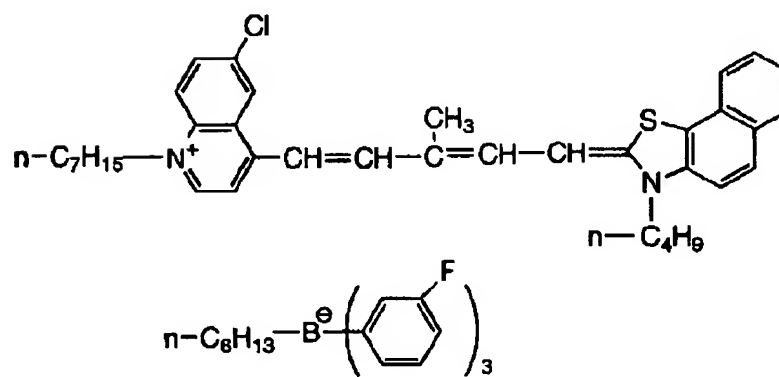
(1)



(2)



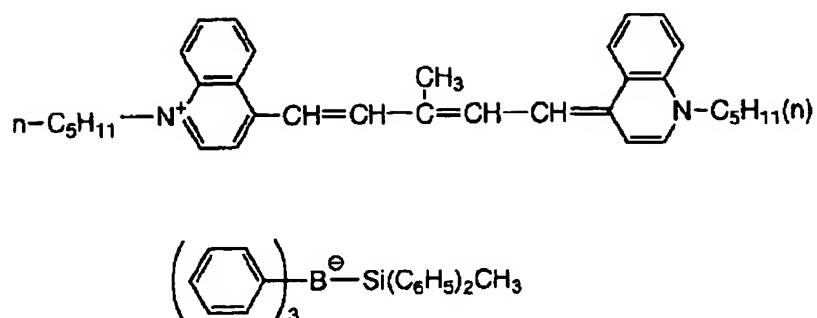
(3)



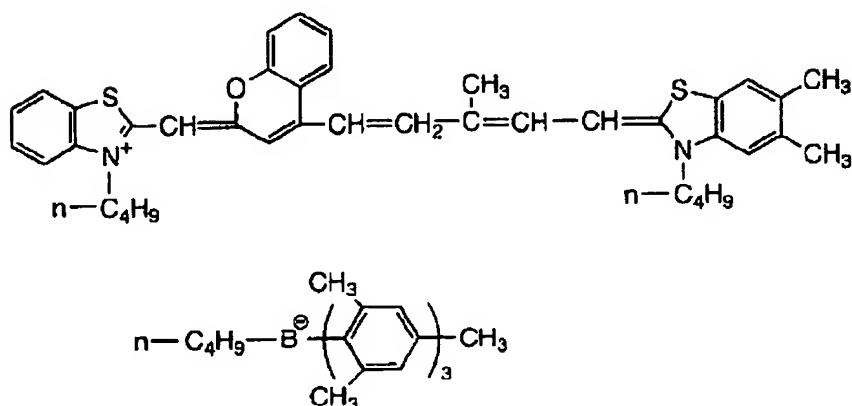
【0060】

【化5】

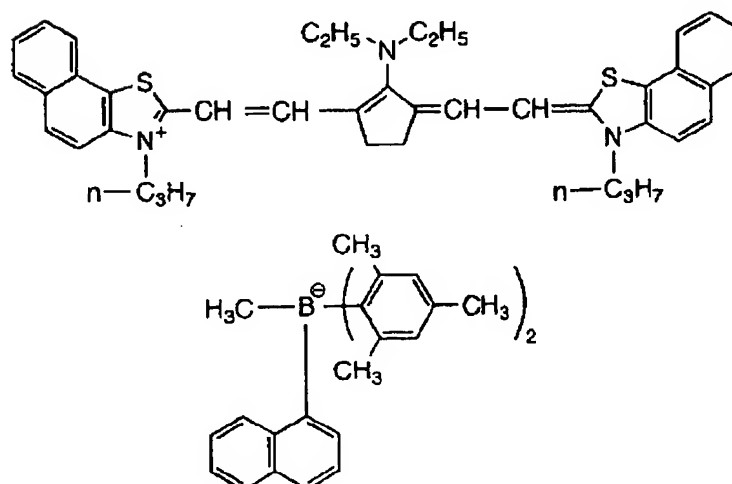
(4)



(5)



(6)

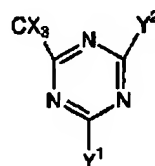


【0061】これらの光重合開始剤の含有量は、光硬化性組成物（熱応答性マイクロカプセル外）の全重量基準で、好ましくは0.01重量%～20重量%である。

【0062】この熱発色記録材料においては、前述の光重合開始剤や分光増感色素と共に、下記一般式（3）、一般式（4）で表される、分子内に活性ハロゲン基を有する化合物を助剤として併用することができる。

【0063】

【化6】



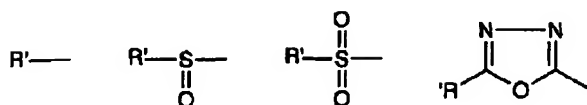
一般式（3）

一般式（3）において、Xはハロゲン原子を、Y¹ は-CX₃、-NH₂、-NHR、-NR₂、-ORを表す。ここで、Rはアルキル基、置換アルキル基、アリール基、置換アリール基を表す。また、Y² は-CX₃、

アルキル基、置換アルキル基、アリール基、置換アリール基、置換アルケニル基を表す。置換基は、一般式(3)自身であっても良い。

【0064】

【化7】



ここで、R¹ は水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、置換アルキル基、アリール基、置換アリール基、置換アルケニル基、複素環基、置換複素環基を表す。

【0065】また、一般式(3)で表される化合物としては、Y¹ がC X₃である化合物が好ましく利用される。具体的には、前記一般式(3)で表される化合物としては、2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-S-トリアジン、2-(p-クロルフェニル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-S-トリアジン、2-(p-メトキシフェニル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-S-トリアジン、2, 4, 6-トリス(トリクロルメチル)-S-トリアジン、2-(p-シアノフェニル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-S-トリアジン、2-(p-アセチルフェニル)-4, 6-ビス(トリクロルメチル)-S-トリアジン等が好適に例示される。

【0066】他方、前記一般式(4)で表される化合物としては、四塩化炭素、四臭化炭素、ヨードホルム、p-ニトロ-α, α, α-トリプロモアセトフェノン、ω, ω, ω-トリプロモキナルジン、トリプロモメチルフエニルスルホン、トリクロルメチルフエニルスルホン等を挙げることができる。

【0067】このような一般式(3)または(4)で示される化合物は、分光増感色素(カチオン性色素)1molに対し、一般式(3)又は(4)で示される化合物は、0.01mol ~ 20mol 添加するのが好ましい。

【0068】第2および第3の記録材料は、高感度でかつ赤外光に感度を有するが、潜像形成を促進するための助剤として、還元剤、例えば、酸素除去剤(oxygen scavenger)および活性水素ドナーの連鎖移動剤、その他の化合物を併用してもよい。潜像形成を促進するための助剤として有用であることの見いだされている酸素除去剤は、ホスフィン、ホスホネート、ホスファイト、第1錫塩及び、酸素により容易に酸化されるその他の化合物で、例えば、N-フェニルグルシン、トリメチルバルビツール酸、N, N-ジメチル-2, 6-ジイソプロピル

一般式(4)において、Xはハロゲン原子を表す。

Y³、Y⁴は同じでも異なってもよく、水素原子又はハロゲン原子を表す。また、Zは下記式で示す基を表す。

【化8】

アニリン等が例示される。

【0069】第3の記録材料の光硬化性組成物には、電子受容性化合物が添加される。また、第2の記録材料の光硬化性組成物にも、必要に応じて、電子受容性化合物を添加してもよく、これにより発色濃度を向上できる。電子受容性化合物としては、フェノール誘導体、サリチル酸誘導体、芳香族カルボン酸の金属塩、酸性白土、ベントナイト、ノボラック樹脂、金属処理ノボラック樹脂、金属錯体などが挙げられる。なお、フェノール誘導体としては、2, 2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、4-tert-ブチルフェノール、4-フェニルフェノール、4-ヒドロキシジフェニルキシド、1, 1'-ビス(3-クロロ-4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、1, 1'-ビス(3-クロロ-4-ヒドロキシフェニル)-2-エチルブタン等が例示される。また、サリチル酸誘導体としては、4-ペンタデシルサリチル酸、3, 5-ジ(α-メチルベンジル)サリチル酸、3, 5-ジ(tert-オクチル)サリチル酸、5-オクタデシルサリチル酸、5-α-(p-α-メチルベンジルフェニル)エチルサリチル酸、3-α-メチルベンジル-5-tert-オクチルサリチル酸、5-テトラデシルサリチル酸等が例示される。これらの電子受容性化合物は、電子供与性無色染料の5重量%~100重量%程度使用するのが好ましい。

【0070】このような第2および第3の記録材料の光硬化性組成物には、これらの化合物の他に、光架橋性組成物として例えばポリケイ皮酸ビニル、ポリシナミリデン酢酸ビニル、α-フェニルマレイミド基をもつ光硬化性組成物等を添加してもよい。また、これらの光架橋性組成物を光硬化性成分として用いてもよい。

【0071】さらに、光硬化性組成物の中には、これらの化合物の他に、必要に応じて、光硬化性組成物の熱的および経時的な重合を防止して、安定性を高めることを目的として、熱重合禁止剤を添加してもよい。熱重合禁止剤としては、p-メトキシフェノール、ヒドロキノ、tert-ブチルカテコール、ピロガロール、2-ヒドロ

キシベンゾフェノン、4-メトキシ-2-ヒドロキシベンゾフェノン、塩化第一銅、フェノチアジン、クロラニル、ナフチルアミン、 β -ナフトール、2, 6-ジ-*tert*-ブチル-p-クレゾール、ニトロベンゼン、ジニトロベンゼン、ピクリン酸、p-トルイジン等が好適に例示され、光硬化性組成物の全重量基準で0.001重量%～5重量%程度添加するのが好ましい。

【0072】光硬化性組成物は、乳化分散されて画像形成層の中に含有される。光硬化性組成物を乳化分散するために用いられる溶媒としては、綿実油、灯油、脂肪族ケトン、脂肪族エステル、パラフィン、ナフテン油、アルキル化ビフェニル、塩素化パラフィン、1, 1'-ジトリルエタン等のジアリールエタン、ジブチルフタレート等のフタル酸アルキルエステル、ジフェニルホスフェート等のリン酸エステル、アセチルクエン酸トリブチル等のクエン酸エステル、安息香酸オクチル等の安息香酸エステル、ジエチルラウリルアミド等のアルキルアミド、酢酸エチル等の酢酸エステル、(メタ)アクリル酸メチル等の(メタ)アクリル酸エステル、メチレンクロライドや四塩化炭素等のアルキルハライド、メチルイソブチルケトン、 β -エトキシエチルアセテート、メチルセロソルブアセテート等がある。特に、脂肪族エステル類、アルキルハライド類が好ましく、特に水への溶解度の10体積%以下のものがより好ましい。これらの溶媒は、光重合性化合物に対して1重量部～500重量部の割合で用いるのが好ましい。

【0073】また、光硬化性組成物の乳化分散に用いることのできる水溶性高分子としては、25℃の水に対して5重量%以上溶解する化合物が好ましく、具体的には、ゼラチン、ゼラチン誘導体、アルブミン等の蛋白質、メチルセルロース等のセルロース誘導体、デンプン類(変成デンプンを含む)等の糖誘導体、ポリビニルアルコール、スチレン-無水マレイン酸共重量体加水分解物、カルボキシ変成ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド、酢酸ビニル-ポリアクリル酸共重合体の鹸化物、ポリスチレンスルホン酸塩糖の合成高分子が挙げられ、特に、ゼラチンおよびポリビニルアルコールが好ましい。

【0074】他方、この第2および第3の記録材料の画像形成層のマイクロカプセルに内包される電子供与性の無色染料は、従来より公知のトリフェニルメタンフタリド系化合物、フルオラン系化合物、フェノチアジン系化合物、インドリルフタリド系化合物、ロイコオーラミン系化合物、ローダミンラクタム系化合物、トタフェニルメタン系化合物、トリアゼン系化合物、スピロピラン系化合物、フルオレン系化合物など各種の化合物を使用できる。具体的には、トリフェニルメタンフタリド系化合物としては3, 3'-ビス(p-ジメチルアミノフェニル)-6-ジメチルアミノフタリドや3-(p-ジメチルアミノフェニル)-3-(2-メチルインドール-3

-イル)フタリド等が;ロイコオーラミン系化合物としてはN-ハロフェニル-ロイコオーラミンやN-2, 4, 5-トリクロロフェニルロイコオーラミン等が;ローダミンラクタム系化合物としてはローダミン-B-アニリノラクタムやローダミン-(p-ニトリノ)ラクタム等が;フルオラン系化合物としては2-(ジベンジルアミノ)フルオランや2-アニリノ-3-メチル-6-ジエチルアミノフルオランや2-アニリノ-3-メチル-6-N-メチル-N-シクロヘキシルアミノフルオラン等が;フェノチアジン系化合物としてはベンゾイルロイコンメチレンブルーやp-ニトロベンジルロイコンメチレンブルー等が;スピロピラン系化合物としては3-メチル-スピロ-ジナフトピランや3, 3'-ジクロロ-スピロ-ジナフトピラン等が;それぞれ例示される。

【0075】このような電子供与性無色染料を内包するマイクロカプセルは、当業界で公知の方法を用いて得ることができる。例えば、米国特許第2, 800, 457号明細書に開示される親水性壁形成材料のコアセルベーションを利用する方法、特公昭42-771号公報に開示される界面重合法、米国特許第3, 660, 304号明細書に開示されるポリマーの析出による方法、米国特許第3, 796, 669号明細書に開示されるイソシアネートポリオール壁材料を用いる方法、米国特許第3, 914, 511号明細書に開示されるイソシアネート壁材料を用いる方法、米国特許第4, 089, 802号明細書に開示される尿素ホルムアルデヒド-レゾルシノール系壁形成材料等を用いる方法等が開示される。特に、芯物質を乳化した後マイクロカプセル壁として高分子膜を形成することが好ましい。

【0076】中でも特に、油滴内部からのリアクタントの重合によるマイクロカプセル化法が、短時間内に、均一な粒径のカプセルを持ち、かつ保存性にすぐれた記録材料が得られる点で好ましい。例えば、ポリウレタンをカプセル壁材として用いる場合には、多価イソシアネートおよびそれと反応してカプセル壁を形成する第2の物質(例えば、ポリオール、ポリアミン)をカプセル化すべき油性液体中に混合し水中に乳化分散し次に温度を上昇することにより、油滴界面で高分子形成反応を起こして、マイクロカプセル壁を形成する。このとき油性液体中に低沸点の溶解力の強い補助溶剤を用いることができる。

【0077】この場合に用いる多価イソシアネートとしては、m-フェニレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート、キシリレン-1, 4'-ジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルプロパンジイソシアネート、トリメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート等、公知のウレタン樹脂の製造に用いられる多価イソシアネー

トが各種利用可能である。なお、多価イソシアネートは水と反応して高分子物質を形成することもできる。また、ポリオールとしては、脂肪族、芳香族の多価アルコール、ヒドロキシポリエステル、ヒドロキシポリアルキレンエーテル等で、具体的には、エチレングリコール、1, 3-プロパンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、プロピレングリコール、2, 3-ジヒドロキシブタン、1, 2-ジヒドロキシブタン、2, 5-ヘキサジオール、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、ジヒドロキシシクロヘキサン等、公知のウレタン樹脂の製造に用いられるポリオールが各種利用可能である。なお、ポリオールはイソシアネート基1 mol に対して、水酸基の割合が0.02 mol ~ 2 mol 程度使用するのが好ましい。さらに、ポリアミンとしてはエチレンジアミン、トリメチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ペンタメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、p-(m-)フェニレンジアミン、ビペラジンおよびその誘導体、2-ヒドロキシトリメチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントリアミン、トリエチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、エポキシ化合物のアミン付加物等が挙げられる。

【0078】マイクロカプセルは、水溶性高分子を用いて作製することもできる。この際の水溶性高分子は水溶性のアニオン性高分子、ノニオン性高分子、両性高分子のいずれでも良い。アニオン性高分子としては、 $-COO-$ 、 $-SO_3-$ 基等を有するものが挙げられ、具体的には、アラビヤゴム、アルギン酸、硫酸化デンプン、硫酸化セルローズ、フタル化ゼラチン等のゼラチン誘導体、(メタ)アクリル酸系(共)重合体、ビニルベンゼンスルホン酸系(共)重合体、カルボキシ変成ポリビニルアルコール等が、ノニオン性高分子としては、ポリビニルアルコール、ヒドロキシエチルセルローズ等が、両性の化合物としてはゼラチン等が例示され、特に、ゼラチン、ゼラチン誘導体、ポリビニルアルコールが好ましい。水溶性高分子は0.01重量%~10重量%の水溶液として用いられる。

【0079】このような第2および第3の記録材料において、カプセルの平均粒子径は $20\mu m$ 以下、特に解像度の点から $5\mu m$ 以下が好ましい。またカプセルが小さすぎる場合には一定固形分に対する表面積が大きくなり多量の壁剤が必要となる。このため $0.1\mu m$ 以上が好ましい。

【0080】電子供与性無色染料は、マイクロカプセル中に溶液状態で存在してもよく、あるいは、固体の状態でも存在してもよい。溶液状態で電子供与性無色染料を存在させる場合は、この染料を溶媒に溶解した状態でカプセル化すればよい。この時の溶媒の量は電子供与性無色染料100重量部に対して1重量部~500重量部の割合が好ましい。カプセル化の時に用いる溶媒としては、

前記光硬化性組成物の乳化に用いる溶媒と同様のものを用いることができる。また、マイクロカプセル化の時、電子供与性無色染料を溶解するための補助溶剤として、酢酸エステル系の溶媒等の揮発性の溶媒を他の溶媒と併用してもよい。

【0081】この第2および第3の記録材料は、画像形成層以外にも、保護層や中間層等の各種の層を有してもよいが、保護層中にはマット剤を添加する事が好ましい。マット剤としては、例えばシリカや酸化マグネシウム等の無機粒子、ポリメチルメタクリレートやポリスチレン等の樹脂粒子、カルボキシ澱粉等の澱粉粒子などが例示され、特に、ポリメチルメタクリレート粒子とシリカ粒子が好ましく利用される。シリカ粒子としてはFUJI-DEVISON CHEMICAL LTD.製のサイロイドALシリーズ等が利用可能である。マット剤の粒子径は $1\mu m$ ~ $20\mu m$ が好ましく、また、添加量としては $2mg/m^2$ ~ $500mg/m^2$ が好ましい。

【0082】この記録材料の画像形成層、中間層および保護層の各層には、硬化剤を併用することが好ましい。特に保護層中に硬化剤を併用し、保護層の粘着性を低減する事が好ましい。硬化剤としては、写真記録材料の製造に用いられる「ゼラチン硬化剤」が有用であり、具体的には、クロムミョウバン、硫酸ジルコニウム、硼酸、1, 3, 5-トリクロロイソヘキサヒドロ-s-トリアジン、1, 2-ビスビニルスルホニルメタン、1, 3-ビス(ビニルスルホニルメチル)プロパノール-2、ビス(α -ビニルスルホニルアセトアミド)エタン、2, 4-ジクロロ-6-ヒドロキシ-s-トリアジン・ナトリウム塩、2, 4, 6-トリエチレニミノ-s-トリアジン等が好適に例示される。なお、各層における硬化剤の添加量は、バインダーに対して0.5重量%~5重量%程度が好ましい。

【0083】また、保護層には、その粘着性を低下させるためにコロイダルシリカを添加してもよい。コロイダルシリカとしては、例えば、日産化学製のスノーテックス20、スノーテックス30、スノーテックスC、スノーテックスO、スノーテックスN等が利用可能であり、添加量は、バインダーに対して5重量%~80重量%程度が好ましい。さらに、保護層には記録材料の白色度をあげるための蛍光増白剤やブルーイング剤としての青色染料を添加してもよい。

【0084】この第2および第3の記録材料を多色記録材料とする際には、例えば、異なる色相に発色する電子供与性無色染料を含有するマイクロカプセルと異なる波長の光に感光する光硬化性組成物を各層に含む多層の記録材料の構成を用い、かつ、感光・感熱層の間にフィルター色素を含有する中間層を設けてもよい。中間層は主にバインダーとフィルター色素より成り、必要に応じて硬化剤やポリマーラテックス等の添加剤を含有することができる。フィルター用色素は水中油滴分散法やラテッ

クス分散法により乳化分散して所望の層とくに中間層に添加できる。水中油滴分散法では、沸点が例えば175℃以上の高沸点有機溶媒および例えば沸点が30℃～160℃のいわゆる補助溶媒のいずれか一方の単独液または両者混合液に溶解した後、界面活性剤の存在下に水やゼラチン水溶液等の水性媒体中に微細分散する。ラテックス分散法の工程、硬化および含浸用のラテックスの具体例は米国特許第4,199,383号明細書等に記載されており、適当なラテックスとしては、例えば、エチルアクリエレート等の(メタ)アクリル酸エステルとアクリル酸等の酸モノマーの共重合ラテックスが好ましい。

【0085】この第2および第3の記録材料において、保護層、画像形成層、中間層等の各層のバインダーとしては、光硬化性組成物の乳化分散や、電子供与性無色染料のカプセル化に用いられる水溶性高分子の他、ポリスチレン、ポリビニルホルマール、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコール、ポリメチルアクリレート等のアクリル樹脂、フェノール樹脂、エチルセルロース、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂等の溶剤可溶性高分子あるいはこれらの高分子ラテックスを用いることもできる。これらの中ではゼラチンおよびポリビニルアルコールが好ましい。

【0086】また、この第2および第3の記録材料の各層には塗布助剤、帯電防止、スベリ性改良、乳化分散、接着防止等の目的で界面活性剤を用いてもよい。界面活性剤としては例えば非イオン性界面活性剤であるサポニン、ポリエチレンオキサイドおよびその誘導体、アルキルスルホン酸塩、アルキル硫酸エステル、N-アシル-N-アルキルタウリン類等を必要に応じて用いる事ができる。また、これまで述べた添加剤以外にも、必要に応じて、イラジエーションやハレーションを防止する薬剤、紫外線吸収剤、可塑剤、蛍光増白剤、塗布助剤、硬化剤、帯電防止剤や滑り性改良剤等を添加してもよい。

【0087】このような記録材料A(第1の記録材料、第2の記録材料、および第3の記録材料)は、各層の成分を含有する塗布液(乳剤)を、必要に応じて溶媒を用いて調製し、公知の手段で塗布して乾燥することにより作製することができる。溶媒としては、記録材料の作製に用いられる各種の溶媒が利用可能であり、具体的には、水、エタノールやイソプロパノール等のアルコール類、エチレンクロライド等のハロゲン系の溶剤、シクロヘキサノンやメチルエチルケトン等のケトン類、酢酸メチルセロソルブや酢酸エチル等のエステル類、トルエン、キシレン等が例示され、必要に応じて、複数種を混合して用いられ、さらに、塗布性や帯電改良などを目的として、塗布液にノニオン系、アニオン系、カチオン系、フッ素系等の各種の界面活性剤等を添加してもよい。また、塗布方法としては、ブレードコーター、ロードコーター、ナイフコーター、ロールドクターコータ

ー、リバースロールコーター、トランスファーロールコーター、グラビアコーター、キスロールコーター、カーテンコーター等の公知の方法が利用可能である。なお、各塗料の塗布量は、乾燥後の各層の付着量が所定量となるように調整されるのは、もちろんである。

【0088】これらの記録材料Aの支持体にも特に限定はなく、通常の記録材料で用いられているものが各種利用可能であり、具体的には、ポリエステルフィルム、ポリエチレンテレフタレート(PE T)フィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、硝酸セルロースフィルム、セルロースエステルフィルム、ポリビニルアセタールフィルム、ポリカーボネートフィルム等の樹脂フィルム、アルミニウム、亜鉛、銅等の各種の金属、ガラス、紙等が例示される。図示例の記録材料Aは、一例として、透明なPE Tフィルムを支持体として用いる、光透過性のフィルム記録材料である。

【0089】このような記録材料Aを用いて、画像データ供給源Rから供給された画像データに応じた可視像が記録されたプリント(ハードコピー)を作成する形成装置10は、基本的に、記録材料Aの搬送方向順に、感光材料供給部12と、幅寄せ部14と、画像露光部16と、熱現像部18と、排出トレイ80とを有して構成される。また、熱現像部18とトレイ80の間には、熱現像を終了した記録材料Aの濃度を測定するための、光源82およびラインセンサ84が配置される。なお、図1においては、図面を簡略化して構成を明瞭にするために省略しているが、形成装置10には、図示した部材以外にも、記録材料Aを搬送するための搬送ローラやガイド、各種のセンサ等が必要に応じて配置されている。

【0090】記録材料Aは、通常、100枚等の所定単位の積層体(束)とされて袋体や帯等で包装されており、通常、この所定単位の積層体のまま専用のマガジン20に収納されて形成装置10に供給され、1枚ずつ画像形成に供される。感光材料供給部12(以下、供給部12とする)は、このマガジン20から記録材料Aを一枚取り出して、記録材料Aの搬送方向の下流(以下、下流とする)に位置する幅寄せ部14に供給する部位で、装填部22および24と、各装填部に配置される吸盤26および28を用いた枚葉手段ならびに供給ローラ対30および32と、搬送ローラ対34および36と、搬送ガイド38、40および42とを有して構成される。

【0091】装填部22および24は、記録材料Aを収納したマガジン20を所定位置に装填する部位である。図示例の形成装置10は、2つの装填部22および24を有しており、両装填部には、通常、サイズの異なる(例えば、CTやMRI用の半切サイズと、FCR(富士コンピュータッドラジオグラフィ)用のB4サイズ等)記録材料Aを収納するマガジン20が装填される。

【0092】各装填部に配置される枚葉手段は、吸盤26および28によって記録材料Aを吸着保持して、リン

ク機構等の公知の移動手段で吸盤26および28を移動することによって記録材料Aを搬送し、それぞれの装填部に配置される供給ローラ対30および32に供給する。供給ローラ対30に供給された記録材料Aは、搬送ガイド38、40ならびに42に案内されつつ搬送ローラ対34ならびに36によって、他方、供給ローラ対32に供給され記録材料Aは、搬送ガイド40ならびに42に案内されつつ搬送ローラ対36によって、それぞれ下流の幅寄せ部14に搬送される。

【0093】幅寄せ部14は、記録材料Aを、搬送方向と直交する方向（以下、幅方向とする）に位置合わせすることにより、下流の記録部16における主走査方向の記録材料Aの位置合わせ、いわゆるサイドレジストを取って、搬送ローラ対44によって記録材料Aを下流の画像露光部16に搬送する部位である。幅寄せ部14におけるサイドレジストの方法には特に限定はなく、例えば、記録材料Aの幅方向の1端面と当接して位置決めを行うレジスト板と、記録材料Aを幅方向に押動して端面をレジスト板に当接させる押動手段とを用いる方法、前記レジスト板と、記録材料Aの搬送方向を幅方向で規制して同様にレジスト板に当接させる、記録材料Aの幅方向のサイズに応じて移動可能なガイド板等とを用いる方法等、公知の方法が各種例示される。なお、サイドレジストは、記録材料Aの幅方向の中心を基準とするいわゆるセンター基準でも、記録材料Aの幅方向の端部を基準とするいわゆる端面基準であってもよい。

【0094】画像露光部16（以下、露光部16とする）は、光ビーム走査露光によって記録材料Aを像様に露光する部位で、露光ユニット46と副走査搬送手段48とを有して構成される。

【0095】図2に、露光部16の概念図を示す。露光ユニット46は、記録画像に応じて変調した光ビームLを主走査方向（図1および図2で紙面に垂直方向）に偏向して、所定の記録位置Xに入射する、公知の光ビーム走査装置であって、光源50と、光源50を駆動する露光制御装置52と、光偏向器であるポリゴンミラー54と、 $f\theta$ レンズ56と、立ち下げミラー58と、シェーディング補正条件算出部86（以下、条件算出部86とする）と、データ処理部88とを有して構成される。ここで、条件算出部86は、熱現像部18すなわち加熱ドラム68の表面温度ムラ（温度分布）による熱現像ムラに起因する濃度ムラ、すなわちシェーディングを補正するシェーディング補正データ（補正条件）を算出する部位である。なお、露光ユニット46には、これ以外にも、光源から射出された光ビームLを整形するコリメータレンズやビームエキスパンダ、面倒れ補正光学系、光路変更用ミラー等、公知の光ビーム走査装置に配置される各種の部材が必要に応じて配置されている。

【0096】光源50は、記録材料Aの分光感度特性に応じた狭帯波長域の光ビームLを射出する光源である。

MRIやCT等の画像データ供給源Rからの画像データは、データ処理部88に送られる。データ処理部88は、条件算出部86から対応する画素のシェーディング補正データを受け取り、これに応じて画像データの補正すなわちシェーディング補正を行う。なお、条件算出部86およびデータ処理部88によるシェーディング補正については、後に詳述する。

【0097】データ処理部88で処理された画像データは、露光制御装置52に送られる。露光制御装置52は、供給された画像データすなわち記録画像に応じて光源50を駆動して、画像データに応じて変調された光ビームLを射出させる。また、露光制御部52は、シェーディング補正データの算出を行う際には、記録材料Aの全面に渡って所定の様濃度の画像すなわちベタ画像を形成するように、光源50を駆動する。

【0098】本発明の形成装置10においては、光ビームLの変調方法には特に限定はなく、パルス（幅もしくは数）変調であっても強度変調であってもよい。また、図示例においては、露光制御装置52によって光源50の駆動を制御して変調を行う、直接変調によって光ビームLを記録画像に応じて変調しているが、これ以外にも、AOM（音響光学変調器）、EOM（電気光学変調器）、液晶シャッタアレイのような空間変調素子等を用いた外部変調でもよい。

【0099】このように変調されて光源50から射出された光ビームLは、ポリゴンミラー54によって主走査方向に偏向され、 $f\theta$ レンズ56によって記録位置Xで結像するように調光され、立ち下げミラー58によって光路を変更されて記録位置Xに入射する。なお、図示例の形成装置10はモノクロの画像記録を行う装置で、露光ユニット46は光源50を1つのみ有するが、本発明をカラー画像の記録に利用する際には、例えば、カラー感光材料のR（赤）、G（緑）、およびB（青）の分光感度特性に応じた波長の光ビームを射出する3種の光源を有する露光ユニットが用いられる。

【0100】一方、副走査搬送手段48は、記録位置X（走査線）を挟んで配置される一对の搬送ローラ対60および62を有するものであり、搬送ローラ対60および62によって、記録材料Aを記録位置Xに保持しつつ、前記主走査方向と直交する副走査方向（図2中矢印a方向）に搬送する。ここで、前述のように、記録画像に応じて変調された光ビームLは、主走査方向に偏向されているので、記録材料Aは光ビームによって2次元的に走査露光され、潜像が記録される。

【0101】露光部16において潜像を記録された記録材料Aは、次いで、搬送ローラ対64および66等によって搬送されて、熱現像部18に搬送される。熱現像部18は、記録材料Aを加熱することにより、熱現像を行って潜像を可視像とする部位で、加熱ドラム68と、エンドレスベルト70と、剥離爪72とを有して構成され

る。

【0102】加熱ドラム68は、ハロゲンランプ等の加熱用光源やヒータ等の熱源を内蔵するドラムで、その表面が記録材料Aの熱現像温度に応じた温度に加熱・保持されており、また、軸68aを中心に回転してエンドレスベルト70と共に記録材料Aを挟持搬送する。エンドレスベルト70は、ローラ74a, 74b, 74cおよび74dの4つのローラに張架されて、加熱ドラム68に巻き掛けられるようにして押圧されている。剥離爪72は、記録材料Aを加熱ドラム68から剥離するものであり、加熱ドラム68による記録材料Aの搬送に対応して、加熱ドラム68に軽く当接、離脱するように構成される。

【0103】搬送ローラ対66によって熱現像部18に搬入された記録材料Aは、エンドレスベルト70と、ローラ76および78とによって挟持搬送されて、加熱ドラム68とエンドレスベルト70との間に搬入され、加熱ドラム68の回転に応じて搬送されつつ、加熱ドラム68によって熱現像されて、露光によって記録された潜像が可視像となる。記録材料Aの先端が剥離爪72の近傍に搬送されると、剥離爪72が軽く加熱ドラム68に当接して、加熱ドラム68と記録材料Aとの間に侵入し、記録材料Aを加熱ドラム68から剥離する。

【0104】加熱ドラム68の温度は、一例として、記録材料Aとして、第1の記録材料Aを用いる場合には100℃～140℃、前記第2および第3の記録材料を用いる場合には85℃～150℃が例示される。また、記録材料Aの種類に応じて搬送速度を変更して、あるいは記録材料Aが完全に収納された後に搬送を停止して、熱現像時間を調整してもよい。なお、熱現像時間は、例えば、第1の記録材料であれば熱現像時間は10秒～90秒、第2および第3の記録材料であれば3秒～60秒程度である。

【0105】また、記録材料Aの熱現像を行うと、熱現像部18すなわち加熱ドラム68の表面温度は、記録材料Aが巻き掛けられた位置（接触したのが記録材料Aの先端側か後端側か等）や記録材料Aの比熱等に応じて温度が低下し、温度ムラ、特に搬送方向に温度ムラが生じる。そのため、本発明の形成装置10の熱現像部18は、好ましくは、連続的にプリントを出力する場合であっても、熱現像等によって加熱ドラム68の表面温度に温度ムラが生じたら、続けて次の記録材料Aの熱現像を行わずに待機して、加熱ドラム68の表面温度が全面的に略一定となった後、すなわち、熱現像部18の温度分布を略一定化（熱分布の初期化）してから熱現像を行う。従って、この場合には、供給部12からの記録材料Aの供給や、露光部16における潜像の記録は、加熱ドラムの表面温度の略一定化に応じて、タイミングを合わせて行うのが好ましい。

【0106】なお、加熱ドラム68の表面温度が全面的

に略一定になったことの検出は、公知の方法が各種利用可能であり、例えば、温度計等を用いて実際に測定する方法、熱現像の後に表面温度が全面的に略一定化するのに要する時間を実験等によって検知しておき、この熱現像後にこの時間が経過したことをもって略一定化の検出とする方法等が例示される。

【0107】熱現像を終了して、剥離爪72によって加熱ドラム68から剥離された記録材料Aは、装置外に搬送されてトレイ80に排出される。ここで、熱現像部18とトレイ80との間には、図3に示されるように、光源82と、光源82から射出され、記録材料Aを透過した光の光量を主走査方向の複数点で測定するセンサレー84が、記録材料Aの搬送経路を挟むようにしてが配置されている。前述のように、記録材料Aは透明な支持体を用いるフィルムであるので、光源82から射出されて記録材料Aを透過した光の光量をセンサレー84で計測することにより、記録材料Aの濃度を測定することができる。

【0108】形成装置10においては、シェーディング補正データを算出する際に、前述のように、露光部16においてベタ画像の潜像が形成され、熱現像によって形成されたベタ画像の透過光量がセンサレー84で計測される。条件算出部86は、センサレー84で計測された透過光量から画像濃度を算出し、この画像濃度から、各画素のシェーディング補正データを算出する。

【0109】図示例においては、センサレー84はセンサ84a～センサ84eによって主走査方向の5点で記録材料Aに形成された画像濃度を測定している。主走査方向の測定点は5点に限定はされないが、加熱ドラム68表面の温度分布は細かい周期では変動しないので、高精細に測定する必要はなく、例えば、形成装置10が対象とする記録材料Aの主走査方向の最大サイズが半切サイズの短手方向（356mm）であれば、加熱ドラム68の主走査方向全幅に対して5点～10点程度で十分である。他方、副走査方向の測定間隔にも特に限定はないが、同様に、5点～10点程度とすればよい。なお、最大サイズ以外の記録材料Aは、各記録材料毎の有効部分のセンサ点数を用いればよい。また、図示例においては、光源82は主走査方向に延在する棒状光源を用いているが、本発明はこれに限定はされず、各センサ（測定画素）に対応して配置される点状光源を用いてもよい。なお、図示例のような棒状光源を用いる際には、光源の長手方向の光量ムラを考慮して、画像濃度を算出する必要がある。

【0110】なお、本発明において、熱現像された記録材料Aの画像濃度の測定方法は、上記方法に限定はされず、公知の濃度測定手段が各種利用可能であり、例えば、記録材料が非透明なものである場合には、反射光を測定することで画像濃度を測定しても良く、あるいは、各種の濃度計を用いて画像濃度を測定してもよい。

【0111】以下、形成装置10の作用を説明することにより、本発明をより詳細に説明する。まず、シェーディング補正のためのシェーディング補正データを算出（更新）方法について説明する。シェーディング補正データ（以下、補正データとする）を算出する際には、その旨の指示に応じて、記録材料Aが供給部12から供給され、幅寄せ部14でサイドレジストを取られて、露光部16に搬送される。なお、補正データの算出は、形成装置10が対象とする最大サイズの記録材料Aを用いて行い、全サイズの記録材料でこの補正データを用いてシェーディング補正を行ってもよいが、好ましくは、各サイズの記録材料毎に補正データを算出し、対応する補正データを用いてシェーディング補正を行う。

【0112】露光部16に搬送された記録材料Aは、副走査搬送手段48によって副走査搬送されつつ、露光ユニット46から射出され、主走査方向に偏向された光ビームLによって2次元的に走査露光され、潜像が記録される。ここで、補正データを算出（更新）する際には、露光ユニット46による露光は、記録材料Aに全面的に一樣濃度の画像、すなわちベタ画像を形成するように行われる（露光制御部52が光源50を駆動する）。この際のベタ画像の濃度には特に限定はないが、濃度Dで1～1.5程度が好ましい。なお、補正データを算出するための際のベタ画像の記録では、シェーディング補正は行わずに潜像の記録が行われる。

【0113】露光部16においてベタ画像の潜像を記録された記録材料Aは、搬送ローラ対64、66等によって熱現像部18に搬送され、加熱ドラム68とエンドレスベルト70と間に挿入されて挟持搬送されつつ熱現像され、潜像が可視像となってベタ画像が形成され、剥離爪72によって加熱ドラム68から剥離されて、トレイ80に搬送される。ここで、補正データを算出する際には、前述のように、光源82から射出され、記録材料Aを透過した光量がラインセンサ84で測定され、条件算出部86に送られる。なお、より高精度なシェーディング補正が可能な補正データを得るためには、この熱現像は、加熱ドラム68の表面温度分布を全面的に略一定とした後に行うのが好ましい。

【0114】条件算出部86は、ラインセンサ84の各センサ84a～84dによる光量測定結果から、測定点（画素）の各濃度を算出し、測定点の濃度を直線補間等の公知の方法で補間して、記録材料Aに記録される全画素の補正データを算出する。あるいは、測定点の補正データを算出した後に、これを補間して全画素の補正データを算出してもよい。なお、本発明においては、全画素の補正データを算出して条件算出部86に記憶しておいてもよく、あるいは、測定点の補正データ（濃度）のみを条件算出部86に記憶しておき、露光部16による潜像の記録時に全画素の補正データを算出してもよい。補正データの算出方法には特に限定はなく、公知のシェー

ディング補正データの算出方法と同様でよい。例えば、ベタ画像から測定された最低濃度の画素を基準として、画像データに乗算することでベタ画像の濃度を均一にできる補正係数を各画素毎に算出し、この補正係数を補正データとする方法が例示される。

【0115】このような補正データの算出（あるいは、そのためのベタ画像の記録および濃度測定）は、所定枚数の画像形成毎に定期的に行ってもよく、装置の稼動時間あるいは加熱ドラム68の加熱時間に応じて定期的に行ってもよく、濃度ムラの検出等のオペレータの判断に応じて適宜行ってもよく、あるいは、これらを組み合わせで行ってもよい。

【0116】形成装置10による画像形成は、以上のようにして設定された（シェーディング）補正データを用いて、基本的に下記のように行われる。画像形成開始の指示が出されると、同様に、対応するサイズの記録材料Aが供給部12から供給され、幅寄せ部14でサイドレジストを取られて、露光部16に搬送される。

【0117】画像データ供給源Rからの画像データは、データ処理部88に送られており、データ処理部88は、露光部16への記録材料Aの搬送にタイミングを合わせて、条件算出部86から対応する画素の補正データを受け取り、これを用いて、例えば前記補正係数を画像データに乘算することで画像データの補正すなわちシェーディング補正を行い、さらに、画像データに、キャリブレーションによる補正等の所定の画像処理を施して、露光制御装置52に出力する。露光制御装置52は、供給された画像データすなわち記録画像に応じて光源50を駆動して、画像データに応じて変調された光ビームLを射出させる。光源50から射出された光ビームLは、ポリゴンミラー54によって主走査方向に偏向され、fθレンズ56で調光されて、立ち下げミラー58に反射されて、記録位置Xに入射する。

【0118】一方、露光部16に搬送された記録材料Aは、副走査搬送手段48によって副走査搬送されつつ、露光ユニット46から射出された、記録画像に応じて変調され、主走査方向に変更された光ビームLによって2次元的に走査露光され、潜像が記録される。

【0119】露光部16において潜像を記録された記録材料Aは、搬送ローラ対64、66等によって熱現像部18に搬送され、加熱ドラム68とエンドレスベルト70と間に挿入されて挟持搬送されつつ熱現像され、潜像が可視像となって画像が形成される。ここで、熱現像部18すなわち加熱ドラム68の温度ムラや熱現像による温度変化、およびそれに起因する温度ムラは、記録材料Aの画像濃度には依存せず、常に同じパターンである。従って、ベタ画像を記録して、加熱ドラム68で熱現像して得られた画像から（シェーディング）補正データを算出し、これを用いて画像データをシェーディング補正して露光を行う本発明によれば、加熱ドラム68の温度

ムラに起因する濃度ムラすなわちシェーディングのない高画質な画像を安定して形成することができる。

【0120】なお、より好適にシェーディングを補正した高画質な画像を得るためには、熱現像は、加熱ドラム68の表面温度分布が全面的に略一定となった後に行うのが好ましい。

【0121】現像を終了した記録材料Aは、剥離爪72によって加熱ドラム68から剥離されて、可視像が形成されたプリント（ハードコピー）としてトレイ80に搬送される。

【0122】以上、本発明のシェーディング補正方法および画像形成装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。例えば、図示例の形成装置10においては、補正データを算出するための濃度測定手段が内蔵されているが、本発明はこれに限定はされず、同様にしてベタ濃度の画像を形成した記録材料Aを出力して、この濃度を外部の濃度計を用いて測定して、これを画像形成装置に入力して、画像形成装置が補正データを算出、記憶する構成としてもよい。

【0123】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明のシェーディング補正方法および画像形成装置によれば、感光性の熱現像材料を用いる画像形成において、熱現像部の温度ムラに起因する画像濃度ムラ、すなわちシェーディングのない高画質な画像を安定して作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像形成装置の一例の概略図である。

【図2】 図1に示される画像形成装置の画像露光部の概略図である。

【図3】 図1に示される画像形成装置における形成画像の濃度測定を説明するための概念図である。

【符号の説明】

- 10 (画像)形成装置
- 12 (記録材料)供給部
- 14 幅寄せ部
- 16 (画像)露光部
- 18 熱現像部
- 20 マガジン
- 22, 24 装填部
- 26, 28 吸盤
- 30, 32 供給ローラ対
- 34, 36, 44, 60, 62, 64, 66 搬送ローラ対
- 38, 40, 42 搬送ガイド
- 46 露光ユニット
- 48 走査搬送手段
- 50, 82 光源
- 52 露光制御装置
- 54 ポリゴンミラー
- 56 $f\theta$ レンズ
- 58 立ち下げミラー
- 68 加熱ドラム
- 70 エンドレスベルト
- 72 剥離爪
- 74a, 74b, 74c, 74d, 76, 78 ローラ
- 80 トレイ
- 84 センサアレイ
- 84a, 84b, 84c, 84d, 84e センサ
- 86 (シェーディング補正)条件算出部
- 88 データ処理部
- A 記録材料

【図3】

